

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-260339

(P2002-260339A)

(43)公開日 平成14年9月13日(2002.9.13)

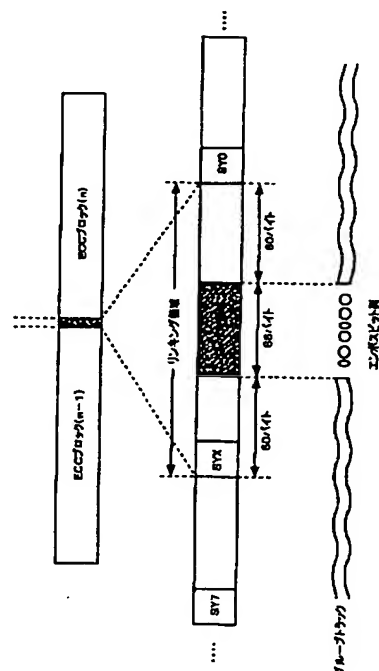
(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 B 0 1 7
G 0 6 F 12/14	3 2 0	G 0 6 F 12/14	3 2 0 E 5 B 0 1 8
	12/16		12/16 3 2 0 F 5 D 0 4 4
G 1 1 B 7/007		G 1 1 B 7/007	5 D 0 9 0
20/10		20/10	H
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2001-55586(P2001-55586)		
(22)出願日	平成13年2月28日(2001.2.28)		
(71)出願人	000005016 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号		
(72)発明者	富田 吉美 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ イオニア株式会社総合研究所内		
(74)代理人	100083839 弁理士 石川 泰男		
Fターム(参考)	5B017 AA02 AA07 BA08 BB03 CA09 5B018 CA02 HA14 MA16 QA14 5D044 AB01 BC04 CC06 DE28 DE52 DE58 FG18 GK12 HH13 HL08 5D090 AA01 BB03 BB05 CC14 GG27 GG34		

(54)【発明の名称】 記録可能な情報記録媒体、再生専用の情報記録媒体及び不正コピー防止方法

(57)【要約】

【課題】 記録可能な情報記録媒体を用いて記録及び再生を行う場合、エラー訂正能力の劣化を回避し、記録領域の無駄を抑えることが可能な情報記録再生装置等を提供する。

【解決手段】 記録可能なDVDディスクにおいて、先行するECCブロック(n-1)と後続のECCブロック(n)の境界部には、リンキング領域が配置されたデータ構造になっている。そして、リンキング領域は2シンクフレームで構成され、各シンクフレームには、記録時には各ECCブロックにおける通常のシンクコードと区別可能なシンクコードSYXが先頭に付加される。また、リンキング領域の中央には適当な範囲にエンボス領域が設けられ、凹凸形状のエンボスピット列が予め形成されている。かかる構成により、各ECCブロックと別途に配置されたリンキング領域を挟んで記録を行うことにより、記録領域の無駄を少なくしつつエラー訂正能力の劣化を回避するとともに、エンボスピット列の存在によりリンキング領域への記録を困難にし、不正コピーを有効に防止することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、前記記録データを記録可能な情報記録媒体であって、

隣接する前記単位ブロックの境界部にリンキング領域を配置し、当該リンキング領域には、記録トラック上に形成したエンボスピット列からなるエンボス領域が設けられていることを特徴とする記録可能な情報記録媒体。

【請求項 2】 前記リンキング領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の記録可能な情報記録媒体。

【請求項 3】 前記エンボス領域は、前記リンキング領域の先頭部と終端部を除く所定の範囲に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録可能な情報記録媒体。

【請求項 4】 前記単位ブロックは ECC ブロックであり、該 ECC ブロックはシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンキング領域として、所定数のシンクフレームに対応する領域が確保されることを特徴とする請求項 1 に記載の記録可能な情報記録媒体。

【請求項 5】 記録データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、予め前記記録データが記録された再生専用の情報記録媒体であって、隣接する前記単位ブロックの境界部にリンキング領域が配置され、当該リンキング領域には、再生動作に必要な制御情報が記録されていることを特徴とする再生専用の情報記録媒体。

【請求項 6】 前記リンキング領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に配置されることを特徴とする請求項 5 に記載の再生専用の情報記録媒体。

【請求項 7】 前記制御情報は、前記単位ブロックに対応付けられたコピー保護情報を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の再生専用の情報記録媒体。

【請求項 8】 前記制御情報は、前記単位ブロックに対応付けられたスクランブルのキーデータを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の再生専用の情報記録媒体。

【請求項 9】 前記単位ブロックは、それぞれ識別コードが付加された複数のフレームから構成され、前記リンキング領域には前記識別コードと異なる識別コードが付加されていることを特徴とする請求項 5 に記載の再生専用の情報記録媒体。

【請求項 10】 前記単位ブロックは ECC ブロックであり、該 ECC ブロックは前記識別コードとしてのシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンキング領域は前記 ECC ブロック内のシンクコードと異なるシンクコードが付加された所定数のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 9 に記載の再生専用の情報記録媒体。

【請求項 11】 記録データに対する誤り訂正の単位と

2

なる単位ブロック毎に前記記録データを記録する記録フォーマットに基づく不正コピー防止方法であって、前記記録フォーマットでは、隣接する単位ブロックの境界部にリンキング領域を配置するとともに、前記記録フォーマットに対応する記録可能な情報記録媒体に対し、前記リンキング領域において記録トラック上に形成したエンボスピット列からなるエンボス領域を設け、当該エンボス領域における記録を禁止し、前記記録フォーマットに対応する再生専用の情報記録媒体に対し、前記リンキング領域において再生動作に必要な制御情報を予め記録すること、を特徴とする不正コピー防止方法。

【請求項 12】 前記制御情報は、前記単位ブロックに対応付けられたコピー保護情報を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の不正コピー防止方法。

【請求項 13】 前記制御情報は、前記単位ブロックに対応付けられたスクランブルのキーデータを含むことを特徴とする請求項 11 に記載の不正コピー防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録データの誤り訂正を単位ブロック毎に行う記録可能又は再生専用の情報記録媒体に関し、特に、隣接する単位ブロックの境界部にリンキング領域が配置された情報記録媒体、及び、かかる記録フォーマットに基づく不正コピー防止方法の技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】DVD (Digital Versatile Disc) に代表される大容量の情報記録媒体の普及が進んでいるが、最近ではデータを記録可能な情報記録媒体に対する要望が高まっている。例えば、データを 1 回のみ書き込み可能な DVD-R (DVD-Recordable) や、データを繰り返し書き換え可能な DVD-RW (DVD-Re-Writable) などの記録可能なディスクの関する規格が知られている。こうした記録可能なディスクを用いた記録を行う場合、既にデータが書き込まれた領域に続いて別のデータを書き込む状況では、双方のデータ部分の境界部にリンキング領域を設ける必要がある。すなわち、前回の記録済みデータの直後から新たにデータを記録し始めると、再生時にタイミングのずれに起因するデータエラーが発生するため、新たな追記データの先頭部分を所定の間隔だけ離して配置し、正常な再生を保証するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】DVD フォーマットでは、ECC ブロックを単位として誤り訂正処理を施されるので、光ディスクの追記部分には、前回の記録済みデータに含まれる最後の ECC ブロックと、新たな追記データに含まれる最初の ECC ブロックが隣接される配置となる。通常は、新たな追記データに含まれる最初の ECC ブロックにおいて、先頭付近の所定範囲が上述のり

3

ンキング領域として設定される。しかしながら、このようにリンク領域を設定する場合には、ECCブロックのうちエラー訂正に利用可能なサイズが減少するので、その分エラー訂正能力が劣化することが問題となる。一方、このようなエラー訂正能力の劣化を避けるため、追記データの先頭のECCブロックには、本来記録するデータを書き込まないようにすることも可能である。しかし、ECCブロックはかなり大きいデータサイズを有するので（16セクタ長＝38688バイト長）、追記データを記録する度に先頭のECCブロックを使用できないことになると、記録領域の無駄な部分が多くなり、ディスクに記録可能なデータ容量の減少を招くことが問題となる。

【0004】このような問題に対処するため、ECCブロックとは別にリンク領域を配置することが望ましい。しかし、DVD-RやDVD-RWなど記録可能な情報記録媒体に対し、ECCブロックとは異なる配置でリンク領域を設けた場合、DVD-ROMなどの再生専用の情報記録媒体との互換性が確保されなくなる。そのため、記録可能な情報記録媒体と再生専用の情報記録媒体で同様に配置されるリンク領域を定め、記録フォーマットとして共通化しておくことが望ましい。

【0005】しかしながら、このようにした場合には、再生専用の情報記録媒体では、本来必要のないリンク領域により記憶容量が無駄に用いられることが問題となる。また、記録フォーマットを共通化し、再生専用の情報記録媒体のリンク領域に何らかの情報を記録した場合、再生専用の情報記録媒体から記録可能な情報記録媒体に丸ごとコピーすることによる不正コピーを有効に防止できなくなる懸念がある。

【0006】そこで、本発明はこのような問題に鑑みながら、記録可能な情報記録媒体と再生専用の情報記録媒体にリンク領域を設ける場合、エラー訂正能力の劣化を回避して信頼性を向上させ、記録領域の無駄を少なくして記憶容量の有効活用を図り、不正コピーを有効に防止し得る情報記録媒体等を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の記録可能な情報記録媒体は、記録データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、前記記録データを記録可能な情報記録媒体であって、隣接する前記単位ブロックの境界部にリンク領域を配置し、当該リンク領域には、記録トラック上に形成したエンボスビット列からなるエンボス領域が設けられていることを特徴とする。

【0008】この発明によれば、記録可能な情報記録媒体の記録時に、記録済みデータに続いて追記データを書き込むとき、単位ブロックの境界部にリンク領域が配置される状態となるので、リンク領域の存在によ

4

り、単位ブロックのエラー訂正能力に影響を与えず必要以上に大きなサイズが確保されることはない。また、リンク領域のエンボス領域にはエンボスビット列が形成されているので、例えば、他の情報記録媒体のデータをリンク領域に記録しようとしても、エンボスビット列が記録マークに干渉して正常にデータを再生できないので、不正コピーを有効に防止することができる。

【0009】請求項2に記載の記録可能な情報記録媒体は、請求項1に記載の記録可能な情報記録媒体において、前記リンク領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に配置されることを特徴とする。

【0010】この発明によれば、記録可能な情報記録媒体には、記録領域における単位ブロックの全ての境界部にリンク領域が配置された状態にあるので、規則的な記録フォーマットを実現でき、記録処理を簡素化することができる。

【0011】請求項3に記載の記録可能な情報記録媒体は、請求項1に記載の記録可能な情報記録媒体において、前記エンボス領域は、前記リンク領域の先頭部と終端部を除く所定の範囲に配置されていることを特徴とする。

【0012】この発明によれば、記録可能な情報記録媒体には、リンク領域の中央付近のみにエンボス領域を配置したので、エンボスビット列によりリンク領域に近接する記録面が劣化することを未然に防止することができる。

【0013】請求項4に記載の記録可能な情報記録媒体は、請求項1に記載の記録可能な情報記録媒体において、前記単位ブロックはECCブロックであり、該ECCブロックはシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンク領域として、所定数のシンクフレームに対応する領域が確保されることを特徴とする。

【0014】この発明によれば、例えばDVDフォーマットに対応するデータ構造を有する記録可能なDVD-RやDVD-RWに対しリンク領域を設ける場合、各ECCブロックのデータ構造に合致するシンクフレームを用いることにより、記録時に有用であり不正コピーの防止にも効果が大きい。

【0015】請求項5に記載の再生専用の情報記録媒体は、記録データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、予め前記記録データが記録された再生専用の情報記録媒体であって、隣接する前記単位ブロックの境界部にリンク領域が配置され、当該リンク領域には、再生動作に必要な制御情報が記録されていることを特徴とする。

【0016】この発明によれば、再生専用の情報記録媒体の再生時に、各々の単位ブロックの処理に続いてリンク領域が再生され、制御情報を取得することができる。よって、再生専用の情報記録媒体と記録可能な情報

5

記録媒体の互換性を確保するとともに、制御情報に基づいて再生動作に必要な各種の機能を単位ブロック毎に実現することができる。

【0017】請求項6に記載の再生専用の情報記録媒体は、請求項5に記載の再生専用の情報記録媒体において、前記リンキング領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に配置されることを特徴とする。

【0018】この発明によれば、再生専用の情報記録媒体には、記録領域における単位ブロックの全ての境界部にリンキング領域が配置された状態にあるので、規則的な記録フォーマットで構成され、再生処理を簡素化することができる。

【0019】請求項7に記載の再生専用の情報記録媒体は、請求項5に記載の再生専用の情報記録媒体において、前記制御情報は、前記単位ブロックに対応付けられたコピー保護情報を含むことを特徴とする。

【0020】この発明によれば、再生専用の情報記録媒体のリンキング領域から取得したコピー保護情報により、単位ブロック毎に個別のコピー保護状態を設定できるので、記録データに応じて高度なコピー保護を実現することができる。

【0021】請求項8に記載の再生専用の情報記録媒体は、請求項5に記載の再生専用の情報記録媒体において、前記制御情報は、前記単位ブロックに対応付けられたスクランブルのキーデータを含むことを特徴とする。

【0022】この発明によれば、再生専用の情報記録媒体のリンキング領域から取得したスクランブルのキーデータにより、単位ブロック毎に異なるスクランブルの種別をを設定できるので、スクランブルの性能向上を実現することができる。

【0023】請求項9に記載の再生専用の情報記録媒体は、請求項5に記載の再生専用の情報記録媒体において、前記単位ブロックは、それぞれ識別コードが付加された複数のフレームから構成され、前記リンキング領域には前記識別コードと異なる識別コードが付加されていることを特徴とする。

【0024】この発明によれば、再生専用の情報記録媒体の再生時に、リンキング領域から検出された識別コードは本来のデータ部分の識別コードと区別できるので、リンキング領域の位置を容易に判別することができる。

【0025】請求項10に記載の再生専用の情報記録媒体は、請求項9に記載の再生専用の情報記録媒体において、前記単位ブロックはECCブロックであり、該ECCブロックは前記識別コードとしてのシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンキング領域は前記ECCブロック内のシンクコードと異なるシンクコードが付加された所定数のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0026】この発明によれば、例えばDVDフォーマットに対応するデータ構造を有する再生専用のDVD-

6

ROMに対しリンキング領域を設ける場合、各ECCブロックのデータ構造に合致するシンクフレームを用いることにより、DVD-RやDVD-RWとの互換性を確保しつつ、別途の用途に応用することができる。

【0027】請求項11に記載の再生専用の情報記録媒体は、記録データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に前記記録データを記録する記録フォーマットに基づく不正コピー防止方法であって、前記記録フォーマットでは、隣接する単位ブロックの境界部にリンキング領域を配置するとともに、前記記録フォーマットに対応する記録可能な情報記録媒体に対し、前記リンキング領域において記録トラック上に形成したエンボスピット列からなるエンボス領域を設け、当該エンボス領域における記録を禁止し、前記記録フォーマットに対応する再生専用の情報記録媒体に対し、前記リンキング領域において再生動作に必要な制御情報を予め記録することを特徴とする。

【0028】この発明によれば、記録フォーマットに基づいて再生可能な情報記録媒体の記録データを記録可能な情報記録媒体にコピーする場合、再生可能な情報記録媒体のリンキング領域から読み出された制御情報を、記録可能な情報記録媒体のリンキング領域に書き込むと、制御情報の記録位置がエンボス領域のエンボスピット列に重なることになる。よって、エンボスピット列の干渉により記録可能な情報記録媒体のリンキング領域から制御情報を読み取ることができず、この制御情報に再生動作に必要な情報を担わせることにより、不正コピーを有効に防止することができる。

【0029】請求項12に記載の不正コピー防止方法は、請求項11に記載の不正コピー防止方法において、前記制御情報は、前記単位ブロックに対応付けられたコピー保護情報を含むことを特徴とする。

【0030】この発明によれば、請求項11に記載の発明と同様の作用により、再生専用の情報記録媒体の記録データを記録可能な情報記録媒体にコピーする場合、エンボスピット列の干渉により記録可能な情報媒体のリンキング領域からコピー保護情報を読み取ることができず、対応する単位ブロックのコピー保護の状態が判別できなくなり、不正コピーを有効に防止することができる。

【0031】請求項13に記載の不正コピー防止方法は、請求項11に記載の不正コピー防止方法において、前記制御情報は、前記単位ブロックに対応付けられたスクランブルのキーデータを含むことを特徴とする。

【0032】この発明によれば、請求項11に記載の発明と同様の作用により、再生専用の情報記録媒体の記録データを記録可能な情報記録媒体にコピーする場合、エンボスピット列の干渉により記録可能な情報媒体のリンキング領域からスクランブルのキーデータを読み取ることができず、対応する単位ブロックに施すべきスクラン

7

ブルの種別を判別できなくなり、不正コピーを有効に防止することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。本実施形態においては、DVDフォーマットに対応する情報記録媒体及び情報記録再生装置を用いて本発明を適用した場合の実施の形態を説明する。

【0034】本実施形態においては、DVD-RW/DVD-Rなどの記録可能なディスクと、DVD-ROMなどの再生専用のディスクに対し、後述のECCブロック単位にリンク領域を配置し、ディスクの種別に応じて固有の役割を持たせている。本実施形態では、記録可能なDVD-RW/DVD-Rと再生専用のDVD-ROMとの間で記録フォーマットの互換性を確保すべく、共通の配置でリンク領域を設けている。まず、図1～図7を用いて、本実施形態における上記リンク領域を含むデータ構造の概要について説明する。

【0035】図1は、DVDフォーマットにおけるECCブロックのデータ構成を示す図である。このECCブロックは、入力されたユーザデータに誤り訂正を施す際の単位ブロックとしての役割を担う。図1に示すように、ディスク上で連続配置される16セクタ（図1ではセクタ0～15）分のデータが1ECCブロックに対応する。まず、記録すべきユーザデータに対し同一のスクランブルを施した後、パリティを付加してインターリーブを施すことにより、ECCブロックが構成される。なお、図1において、ECCブロックに含まれる各セクタは182バイト×13行の構成であって、1ECCブロックは182バイト×208行の構成となる。

【0036】図2は、上記セクタのデータ構成を示す図である。図2に示すように、1セクタを構成する13行を2等分し、各々の91バイト（1456ビット）に対し32ビットのシンクコード（SY0～SY7）が付加される。そして、各シンクコードにより区切られたデータ部分によりシンクフレームが構成される。このように、シンクコードは再生時にシンクフレームを判別するための識別コードとしての役割を担っている。図2においては、各1行は2つのシンクフレームからなり、1セクタは全部で26個のシンクフレームを含んで構成される。その結果、1ECCブロックには、全部で16×26個のシンクフレームが分割配置されたデータ構造を有することになる。

【0037】上記のシンクコードには、チャンネルビット幅14Tのパルスが埋め込まれ、データ部分に出現する最長チャンネルビット幅11Tより長いパターンを有するので、データ部分と区別して識別できる。また、シンクコードに対し先頭の9チャンネルビットに各々異なるパターンを持たせているので、8通りのシンクコードSY0～SY7が存在する。そして、図2に示すよう

8

に、SY0～SY7を配置して、セクタ内のデータ位置を識別できるようになっている。

【0038】本実施形態においては、図2に示すような標準的なシンクコードSY0～SY7のパターンに加え、リンク領域で用いる特別なシンクコードのパターンを設けている。このリンク領域は、ディスク上で隣接するECCブロックの境界部に設けられた2シンクフレーム分の領域である。リンク領域の本来の役割は、DVD-RW/DVD-Rの記録時に、記録済みデータと追記データの間を所定の間隔だけ離すことであるが、本実施形態ではDVD-ROMの場合も同様にリンク領域を設けて記録フォーマットを共通化している。

【0039】最初に、DVD-ROMに適用されたリンク領域のデータ構造について、図3～図5を用いて説明する。図3は、隣接するECCブロックの間に設けられたリンク領域の配置を示す図である。図3に示すリンク領域（斜線にて示す）は、先行するECCブロックと後続のECCブロックに挟まれる2シンクフレーム分の領域に配置されている。前後のECCブロックは、図2のデータ構成となるのに対し、リンク領域のシンクコードSYX、SY Yは、通常のシンクコードSX0～SY7とは異なる特別なパターンを用いている。

【0040】すなわち、リンク領域においては、第1のシンクフレームにシンクコードSYXが付加され、第2のシンクフレームにシンクコードSY Yが付加される。シンクコードSYX、SY Yは、いずれも上記通常のシンクコードSY0～SY7とは異なるパターンであり区別することができる。また、リンク領域に含まれる2つのシンクフレームのデータ部分には、一般的なデータは記録されずに、図3に示すように、再生動作に必要な制御情報が書き込まれている。この制御情報の具体例については後述する。

【0041】なお、本実施形態ではデータ構造の簡素化のため、ディスク上で隣接するECCブロックの全ての境界部にリンク領域を設けることとする。このようにしても、16×26個のシンクフレームを含むECCブロックに対し、リンク領域は僅かに2シンクフレーム分のサイズであるため、ディスクの記憶容量の無駄は小さくて済む。ただし、上述のようにECCブロックの全ての境界部にリンク領域を設ける構成に限定されることはなく、隣接するECCブロックの境界部のうち数個おきにリンク領域を設けるような構成してもよい。

【0042】次に図4は、DVD-ROMに適用されたリンク領域の具体的なデータ構造を表す図である。図4に示すように、先行するECCブロック（n-1）と後続するECCブロック（n）の境界部には、上述の2つのシンクフレームからなるリンク領域が存在す

る。DVD-ROMを再生する場合には、記録データを再生中にECCブロック(n-1)の終端に達すると、いったんリンク領域に移行して制御情報が読み出され、リンク領域の終端に達すると再びECCブロック(n)の先頭から記録データの再生が開始される。

【0043】DVD-ROMに対する上記の再生動作では、リンク領域のシンクコードSYXが検出されたとき、上述したようにシンクコードSY0~SY7と異なるパターンであるため、容易にリンク領域の位置を判別することができる。このシンクコードSYXを再生時に検出するための具体的な構成については後述する。なお、リンク領域の判別のためにはシンクコードSYXを検出してもよいが、本実施形態ではシンクコードSYXを検出してリンク領域の判別を行うものとする。

【0044】次に、DVD-ROMのリンク領域に記録される制御情報について説明する。リンク領域は2シンクフレームから構成され、各々のシンクフレームが91バイトであるため、最大で182バイトの制御情報を記録することができる。図5は、DVD-ROMのリンク領域に記録される制御情報の構成例を説明する図である。図5では、制御情報用のフォーマットとして2つの異なる例を示している。

【0045】図5(a)に示すフォーマットでは、145バイトの制御情報と、この制御情報に対応する32バイトのパリティと、リンク領域の終端を示す5バイトのリシンク部が記録されてリンク領域が構成されている。制御情報としては、例えば、ECCブロックのアドレス、コピー保護情報、スクランブルのキーデータ等がある。

【0046】ここで、本実施形態では、隣接するECCブロックの全ての境界部にリンク領域が設けられるので、制御情報をそれぞれ各ECCブロックに対応付けて記録することができる。例えば、ECCブロック単位に異なるコピー保護情報を設定し、特定領域の記録データを選択的にコピー禁止にしたり、記録領域に応じてコピー保護方法を変更するなど多様なコピー保護方法を適用することができる。また、ECCブロック単位に異なるスクランブルのキーを設定すれば、スクランブルの解読を困難にし、不正コピーの防止に有効である。

【0047】一方、図5(b)に示すフォーマットでは、リンク領域の各々のシンクフレームに対応する91バイトの領域のそれぞれに、55バイトの制御情報と、この制御情報に対応する32バイトのパリティが記録されている。そして、2つのシンクフレームの最後には、それぞれダミーデータとリシンク部が記録されている。図5(b)に示すフォーマットによれば、制御情報の内容自体は図5(a)と同様としてよいが、例えばリンク領域において同一の制御情報を繰り返し2回記録することにより信頼性を高めることができる。

【0048】次に、DVD-RW/DVD-Rに適用されたリンク領域のデータ構造について、図6及び図7を用いて説明する。図6は、DVD-RW/DVD-R上で記録済みデータと追記データの境界部におけるリンク領域の配置を示す図である。図6に示すリンク領域(斜線で示す)は、記録済みデータの最後のECCブロックと追記データの先頭のECCブロックに挟まれる2シンクフレーム分の領域に配置されている。DVD-RW/DVD-Rに対する記録を行う際、前後のECCブロックには図3と同様の構成で各シンクコードSX0~SY7が付加されるとともに、リンク領域には上記のシンクコードSXYが付加される。そして、リンク領域に対するデータの記録は禁止され、後述するように、ダミーデータを記録したエンボス領域が設けられている。

【0049】なお、DVD-RW/DVD-Rの場合も、上記のDVD-ROMの場合と同様に、ディスク上で隣接するECCブロックの全ての境界部にリンク領域を設けることとする。よって、リンク領域は記録済みデータと追記データの間以外にも配置されることになるが、かかる構成によりデータ構造を簡素化するとともにDVD-ROMとのフォーマットの互換性を確保することができる。ただし、DVD-ROMの場合と同様、ECCブロックの全ての境界部にリンク領域を設ける構成に限定されることはなく、隣接するECCブロックの境界部のうち数個おきにリンク領域を設けるような構成にしてもよい。

【0050】次に図7は、DVD-RW/DVD-Rに適用されたリンク領域の具体的なデータ構造を表す図である。図7に示すように、先行するECCブロック(n-1)と後続するECCブロック(n)の境界部にリンク領域が設けられている。リンク領域の中央部には、上記のエンボス領域が設けられている。ここで、リンク領域の先頭のシンクフレームSYXは、DVD-RW/DVD-Rへの記録時に付加されるので、未記録状態ではリンク領域におけるエンボス領域のみが存在する。

【0051】図7において、リンク領域におけるエンボス領域は、全体で186バイトのリンク領域のうち、先頭部の60バイトと終端部の60バイトを除く66バイトの範囲に配置されている。これは、リンク領域の前後に隣接する記録領域にエンボスピット列が接近し過ぎると、記録膜が劣化する可能性があるため、ある程度距離を離す配置としたものである。なお、リンク領域の先頭部分は、未記録領域ではブランクであるが、記録が行われるとシンクコードSYXが付加される。一方、上述したDVD-ROMのリンク領域に付加されたシンクコードSYXは、DVD-RW/DVD-Rの場合はエンボス領域と重なり読み取ることができないため付加されない。

11

【0052】図7の下側にリンク領域における記録トラックの形状を示している。記録トラックであるグルーブトラックにはウォブリングが施されており、記録時にはリンク領域を除く領域において、記録データに対応する記録マークが形成される。一方、エンボス領域には凹凸形状のエンボスピット列が予め形成されており、そのパターンはダミーデータに基づいてランダムに変化する。このエンボス領域は記録が禁止されるが、もし不正コピーにより記録マークをエンボス領域に記録したとしても、エンボスピット列の干渉によりデータを再生することができない。なお、かかる作用については後述する。

【0053】次に、本実施形態に係るDVD-RW/DVD-Rの再生時に上記のリンク領域を検出する機能を有する情報記録再生装置の構成及び動作について、図8及び図9を用いて説明する。図8は、上記の情報記録再生装置におけるリンク領域検出に関する要部構成を示すブロック図である。また、図9は、上記の情報記録再生装置各部にて出力される信号のうち、リンク領域付近の波形のパターンを示す図である。

【0054】図8に示すように本実施形態に係る情報記録再生装置は、光ピックアップ10と、再生信号生成部11と、2値スライス部12と、シンク検出部13と、PLL (Phase Locked Loop) 14と、ホールド信号発生部15と、データ読取部16とを備えている。図1に示すように、本実施形態に係る情報記録再生装置は、記録が可能なディスク1に対する再生動作を制御すべく、CPU (不図示) が制御プログラムを実行し、各構成要素に対して制御信号を送出する。

【0055】以上の構成において、ディスク1としては、データを1回のみ書き込み可能なDVD-R、あるいはデータを繰り返し書き換え可能なDVD-RWを用いることができる。装着されたディスク1は回転駆動されつつ、光ピックアップ10によりレーザビームを照射され、記録トラックからの反射光がディテクタで受光され受光信号が出力される。光ピックアップ10からの受光信号は、再生信号生成部11に入力され、ピットの有無に応じてレベルが変化する再生信号が生成される。例えば、光ピックアップ10のディテクタが4分割形状であれば、4つの領域からの受光信号の和をとることにより再生信号が得られる。

【0056】ここで、図9の上側には、上述したリンク領域を含むデータ部分を再生した場合の再生信号の波形パターンを示している。図9に示される再生信号は、リンク領域に先行するデータ部分及びリンク領域の先頭に位置するシンクコードSYXを含むデータ部分では、レベルL1からレベルL2の範囲で信号レベルが変化する。また、リンク領域のうちエンボス領域以外の未記録部分ではレベルL2で一定の信号レベルとなり、エンボス領域ではレベルL2からレベルL3

12

の範囲で信号レベルが変化する。

【0057】このように信号レベルの範囲がシフトするのは、再生時にグルーブトラックに照射された光ビームに対し、記録マークの有無に応じた反射レベルとエンボスピットの有無に応じた反射レベルとは特性が逆に変化するためである。そして、図9に示す再生信号では、リンク領域の前後の部分とエンボス領域ではDCレベルが異なっている。そのため、記録データをリンク領域に記録することによってエンボス領域のエンボスピット列上に重なって記録マークが形成されたグルーブトラックに対し、再生を行った場合に上述の作用に基づき適正な再生信号を得ることができず、記録データを再生することが困難になる。これに対し、リンク領域の前後のデータ部分では、連続的な記録データの再生を保証する必要があり、本実施形態では以下に述べる構成によりデータ再生の同期を確保する。

【0058】次に図8において、2値スライス部12は、再生信号生成部11から出力される再生信号を、所定のレベルでスライスして2値化し、ディスク1の記録データのデータパターンに対応する2値化信号を生成する。そして、シンク検出部13は、2値スライス部12からの2値化信号に基づいて、通常のシンクパターンSY0～SY7又はリンク領域に含まれるシンクパターンSYXをそれぞれ区別可能に検出する。シンク検出部13からは、リンク領域のシンクパターンSYXが検出されるタイミングを判別するためのSYX検出信号が出力される。図6に示すように、SYX検出信号は、2値化信号に含まれるデータパターンにおいてシンクパターンSYXの検出タイミングt0から短時間ハイとなるパルス信号である。

【0059】一方、PLL14は、2値スライス部12からの2値化信号を入力し、再生データに同期するクロックを抽出する。PLL14は発振回路を内蔵し、2値化信号に連動してレベルが変化するPLLエラー信号により発信周波数及び位相が制御される。PLL14において動作開始から所定の引き込み時間が経過するとロック状態となり、それ以降は安定なクロックが出力される。PLL14から出力されるクロックは、情報記録再生装置の各部に供給されるとともに、シンク検出部13に供給されてシンクコードSYXの検出動作時の同期基準として用いられる。

【0060】ホールド信号発生部15は、シンク検出部13から出力されるSYX検出信号に基づいてPLL14に供給するためのホールド信号を生成する。このホールド信号はPLLエラー信号の状態を制御する信号であり、SYX検出信号によりシンクコードSYXが検出されたことが判別されたとき、リンク領域においてPLLエラー信号のレベルを保持すべき所定の期間を判別するための信号である。

【0061】ここで、図9に上記ホールド信号の波形パ

ターンを示している。図9に示されるホールド信号は、上記SYX検出信号の立ち下がりタイミングt1で立ち上がるとともに、一定のホールド時間Taが経過するまでハイレベルを保持した後、タイミングt2で立ち下がる波形パターンを有している。そして、このホールド信号はPLL14に供給されるので、図6の下側に示すように、ホールド時間Taの間、PLLエラー信号が一定値に保たれる。

【0062】一方、タイミングt1以前は、PLL14の制御状態に応じてPLLエラー信号の波形が変化する。そして、タイミングt2ではPLL14のロックが外れた状態となっているので、タイミングt2から所定の引き込み時間Tbが経過するタイミングt3までPLL14の新たな引き込み動作が行われ、タイミングt2以降は再びPLL14の制御状態に応じてPLLエラー信号の波形が変化する。なお、引き込み動作時においてもPLL14の周波数は適切に設定されているので、引き込み時間Tbは、PLL14の位相を合わせるのに必要な時間となる。

【0063】次に、データ読取部16は、シンク検出部13によって検出されたシンクコードにより区別されるシンクフレームに対し、シンクコードに後続するデータ部分を読取って再生データとして出力する。データ読取部16においては、データの読取りに必要なエラー訂正処理等の各種信号処理が施される。

【0064】図9に示すリンク領域付近の各波形パターンによれば、タイミング条件としてリンク領域の終端位置がタイミングt3経過後となるように設定する必要がある。まず、ホールド時間Taは、少なくとも再生信号においてエンボス領域に相当する部分を避けることができる程度の時間に設定される。また、引き込み時間Tbは、PLL14の帯域などの特性に基づいて定まる。従って、ホールド時間TaとPLL14の引き込み時間Tbを考慮して、リンク領域の長さを設定する必要がある。具体的には、リンク領域の長さを1シンクフレームに設定すると、一般には引き込み時間Tbが短縮されてPLL14の帯域が広くなり過ぎるため、リンク領域の長さを2シンクフレーム以上に設定することが望ましい。しかし、PLL14の特性が確保されるのであれば、リンク領域を1シンクフレームとすることも可能である。一方、リンク領域の長さを必要以上に長く設定する場合は、ディスク1の記憶容量を圧迫するので、少ないシンクフレームで構成することが望ましい。

【0065】なお、リンク領域が設けられたDVD-ROMを再生する情報再生装置の場合は、図2と同様にして、リンク領域を検出することができる。しかし、リンク領域の制御情報を読み出す場合には、DVD-ROMの再生時にリンク領域の再生を続行すべく、ホールド信号発生部15を設けることなくリンク

ング領域における再生動作が行われる。

【0066】以上説明したように、本実施形態によれば、DVDフォーマットに対応する記録可能なDVD-RW/DVD-Rと、再生専用のDVD-ROMに対し、ディスク上でECCブロックの境界部にリンク領域を設けることにより記録フォーマットの互換性を確保するとともに、リンク領域に対し特別なパターンを有するシンクコードSYXを付加するよう構成した。よって、ECCブロックの内部にリンク領域を設ける必要がないため、エラー訂正能力の劣化が抑えられ、ECCブロックの全体がデータ記録に使用できなくなることもない。そして、ECCブロックに比べ十分に小さいデータ部分をリンク領域として用いるため、ディスク容量の無駄が少なく済む。また、再生時には、シンクコードSYXを検出することにより確実にリンク領域の位置を判別することができる。

【0067】また、DVD-RW/DVD-Rのリンク領域にはエンボスピット列からなるエンボス領域を設けるとともに、DVD-ROMのリンク領域には制御情報を記録するようにした。よって、本実施形態の構成を有するDVD-ROMからDVD-RW/DVD-Rへのコピーを行う場合、制御情報の位置がDVD-RW/DVD-Rのエンボス領域に重なるので、記録マークとエンボスピット列に干渉により、制御情報を読み出すことが困難になる。例えば、DVD-ROMのリンク領域に各ECCブロックに対応するコピー保護情報やスクランブルのキーデータを制御情報として記録しておけば、これをDVD-RW/DVD-Rで判別できなくなるので、不正コピーの防止の効果が大きい。

【0068】なお、上記実施形態では、DVDフォーマットに対応する情報記録媒体等に対し本発明を適用する場合を説明したが、これに限られず上述のリンク領域を設けることが可能な記録フォーマットに対応する情報記録媒体に対し広く本発明を適用することができる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、記録可能な情報記録媒体と再生専用の情報記録媒体において隣接する単位ブロックの境界部にリンク領域を配置し、記録可能な情報記録媒体のリンク領域にはエンボスピット列からなるエンボス領域を設け、再生専用の情報記録媒体にはリンク領域に制御情報を記録するようにしたので、エラー訂正能力の劣化を回避して記録領域の無駄を少なくするとともに、不正コピーを有効に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】DVDフォーマットにおけるECCブロックのデータ構成を示す図である。

【図2】ECCブロックに含まれるセクタのデータ構成を示す図である。

【図3】DVD-ROM上で隣接するECCブロックの

15

間に設けられたリンク領域の配置を示す図である。

【図4】DVD-ROMに適用されたリンク領域の具体的なデータ構造を表す図である。

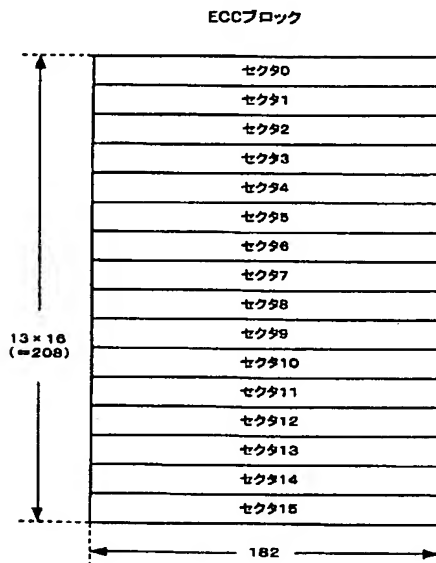
【図5】DVD-ROMのリンク領域に記録される制御情報の構成例を説明する図である。

【図6】DVD-RW/DVD-R上で記録済みデータと追記データの境界部におけるリンク領域の配置を示す図である。

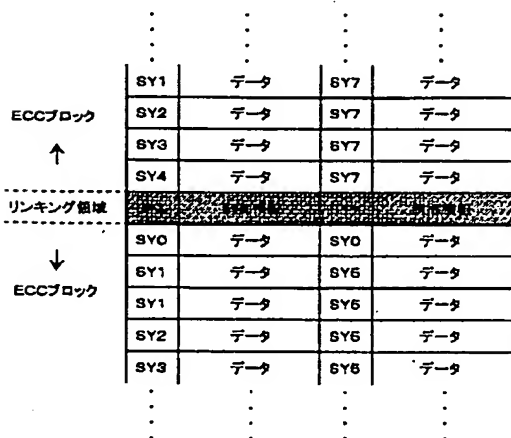
【図7】DVD-RW/DVD-Rに適用されたリンク領域の具体的なデータ構造を表す図である。

【図8】本実施形態に係る情報記録再生装置のリンク領域検出に関する要部構成を示すブロックである。

【図1】



【図3】



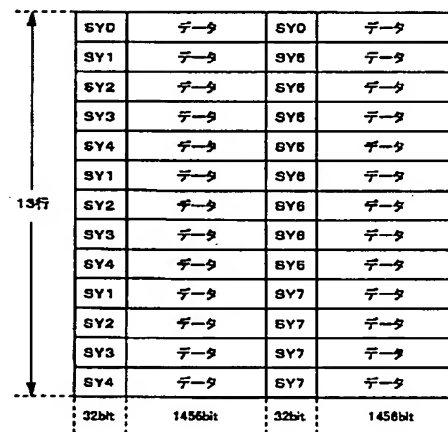
16

*【図9】本実施形態に係る情報記録再生装置各部にて出力される信号のうち、リンク領域付近の波形のパターンを示す図である。

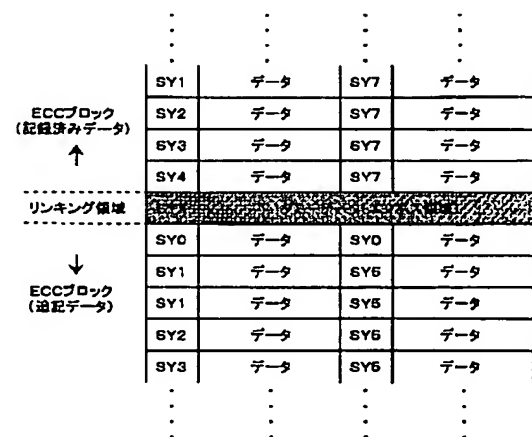
【符号の説明】

- 1…ディスク
- 10…光ピックアップ
- 11…再生信号生成部
- 12…2値スライス部
- 13…シンク検出部
- 14…PLL
- 15…ホールド信号発生部
- 16…データ読取部

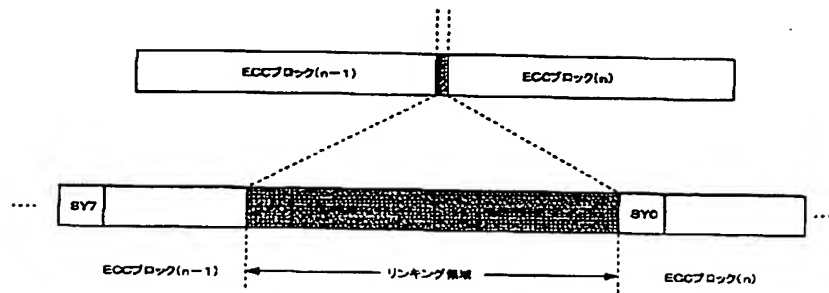
【図2】



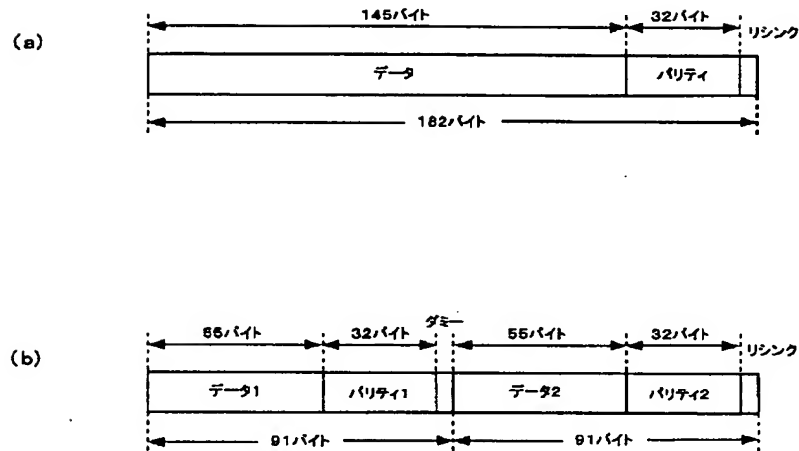
【図6】



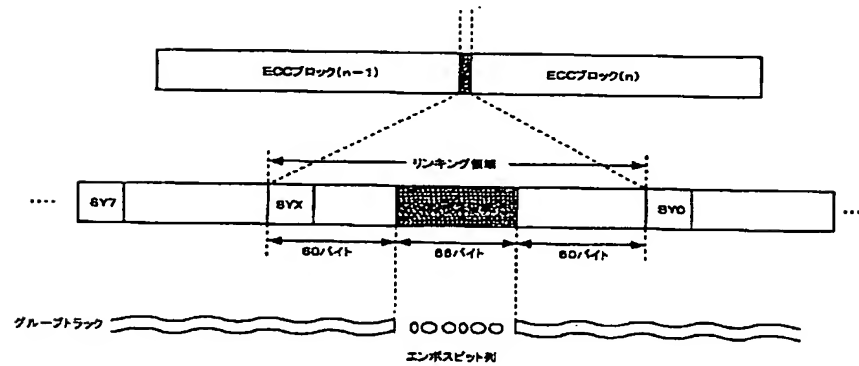
【図4】



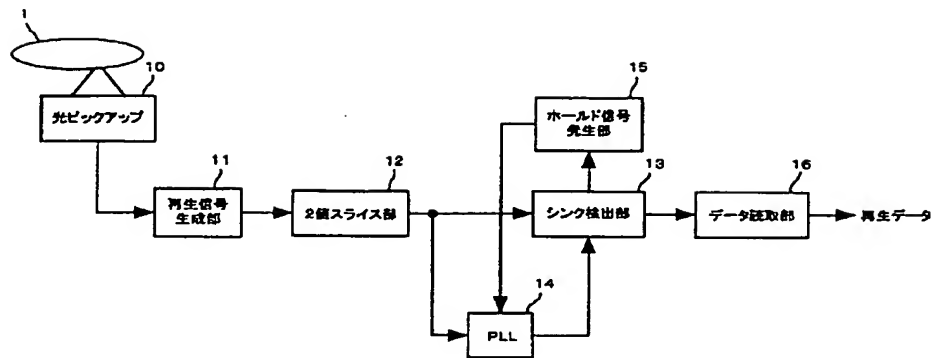
【図5】



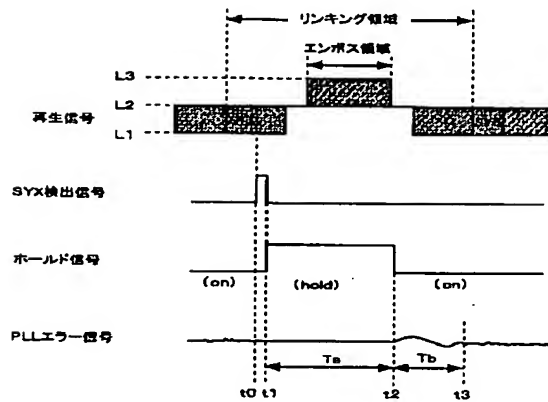
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
G 1 1 B 20/18

識別記号
5 1 2
5 7 0
5 7 2

F I
G 1 1 B 20/18

テーマコード* (参考)

5 1 2 Z
5 7 0 Z
5 7 2 C
5 7 2 F